

**МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОРТФЕЛЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ
ПРОЕКТОВ НА БАЗЕ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК****Д.В. Шаститко, Б.В. Новыш (Минск, Республики Беларусь)**

Хорошо известно, что высокая степень риска и неопределенности кардинально усложняют процесс формирования портфеля инвестиционных проектов. Практически невозможно точно определить будущие денежные потоки и сроки окупаемости проектов, спрогнозировать поведение рынка, действия конкурентов и т.д. Использование технологий имитационного моделирования позволяет до некоторой степени упростить анализ проблемы, например, на основе использования не точечных, а интервальных экспертных оценок. Естественно, при этом остается достаточно сложная проблема согласования мнения экспертов относительно представляющих интерес параметров отдельных проектов портфеля, в частности, прогнозируемых денежных потоков.

В настоящей работе анализируется процесс формирования портфеля технологически независимых проектов с помощью имитационной модели, использующей в качестве входных параметров экспертные интервальные оценки денежных потоков. При этом алгоритм учитывает различные уровни компетентности экспертов (оценки более компетентных экспертов чаще будут приниматься в качестве исходных данных).

Модель представляет оценки будущих денежных потоков случайными величинами, генерируемые по выбранному закону (равномерному – для случая наибольшей неопределенности, нормальному и т.д.), с параметрами, определенными входными экспертными оценками (приравнивая нижнюю и верхнюю границы интервальных оценок с соответствующими квантилями теоретического распределения). Таким образом, для каждого имитационного эксперимента генерируется случайный поток платежей, описывающий как один проект, так и портфель проектов, суммируя соответствующие одному периоду денежные потоки.

Алгоритм расчетов позволяет оценить как интегральные характеристики портфеля (N_{PV} , PI, IRR и DPP и риск портфеля), так и вероятность локализации чистого дисконтированного дохода и индекса прибыльности в любых интервалах. Комплексный анализ данных характеристик важен при формировании стратегической инвестиционной программы крупных предприятий и организаций, а также органов регионального управления. В то же время, модель и реализующий ее программный комплекс могут использоваться в учебном процессе, например, при обучении руководящих кадров в учебных центрах ситуационного моделирования.

Статистический анализ результатов имитационных расчетов позволяет рассчитать интегральные эмпирические функции распределения $1-F(x)$, определяющие вероятность того, что значение исследуемого параметра (например, N_{PV} или PI) примет значение, не меньшее любой заданной величины. В имитационной модели использовались три вида вероятностного распределения денежных потоков проектов: равномерное, нормальное и бета-распределение. В рассматриваемом модельном примере предполагается, что группа экспертов состоит из 5 специалистов, уровни компетентности которых определялись заранее по 10-балльной шкале и после нормирования учитывались в ходе расчетов в соответствии с алгоритмом, приведенным в работе [1]. На рисунке 1 представлены кривые распределения N_{PV} для трех портфелей проектов модельного примера; предполагается, что срок реализации всех проектов составляет 5 лет.

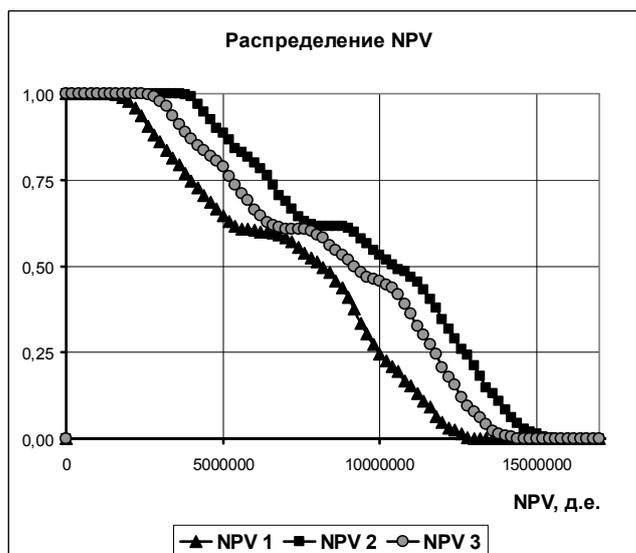


Рис. 1. Кривые вероятностного распределения (1-F(x)) NPV трех анализируемых портфелей инвестиционных проектов. Приведенные результаты соответствуют бета-распределению денежных потоков. Использовалось 5000 имитаций. В модельном примере наиболее эффективным по критерию NPV является, очевидно, портфель № 2

Параметры IRR рассматриваемых портфелей могут быть оценены с помощью результатов, представленных на рисунке 2; в модельном примере анализируются портфели с высоким «запасом прочности» (IRR всех портфелей превышает 0,4),

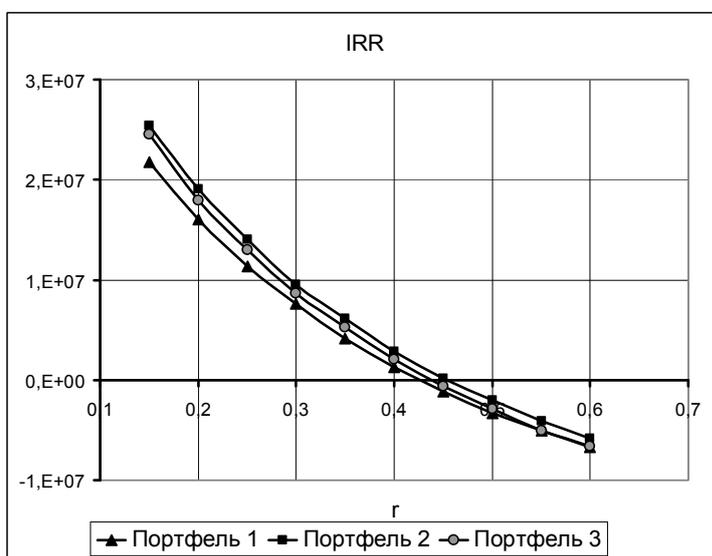


Рис. 2. Оценка IRR портфелей модельного примера. Портфель 2 обладает наилучшим значением ($IRR \approx 0,45$)

Прогнозируемые периоды окупаемости портфелей (рис. 3) достаточно малы; очевидно, и в данном случае портфель № 2 обладает преимуществом.

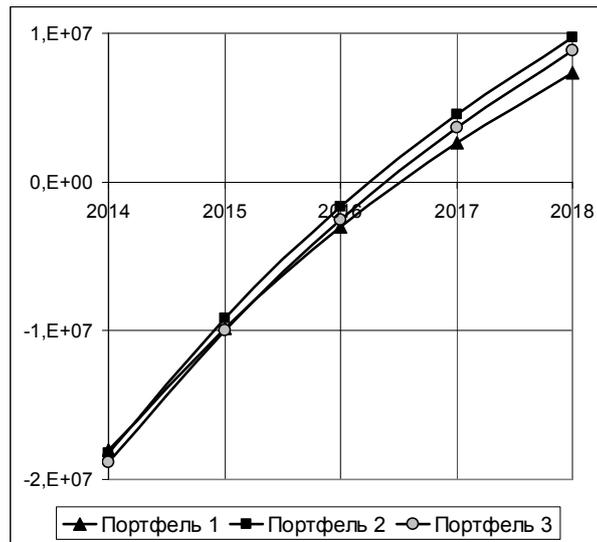


Рис. 3. Оценка периода окупаемости портфелей. Портфель 2 и по данному параметру является наилучшим

Реализующий модель программный комплекс позволяет оценить вероятность локализации любых критериев в произвольных диапазонах. В качестве иллюстрации на рисунке 4 приведены вероятности попадания NPV анализируемых портфелей в интервалы [5,6], [6,7],..., [11,12] млн д.е.

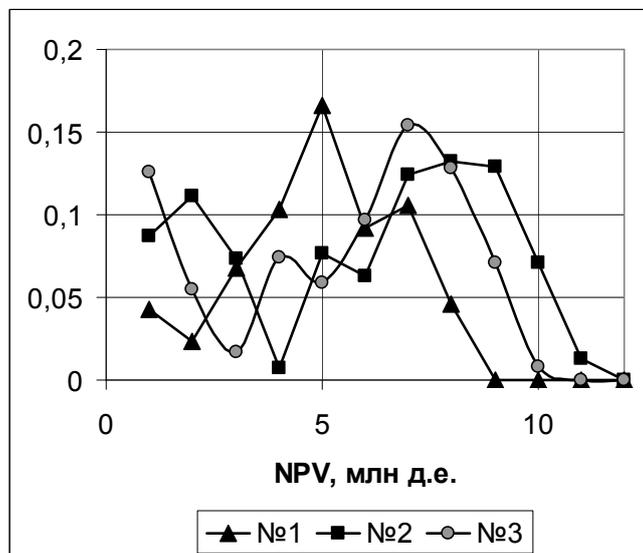


Рис. 4. Вероятности локализации чистого дисконтированного дохода портфелей модельного примера в диапазонах [5,6], [6,7],..., [11,12] млн д.е.

Таким образом, имитационная модель может использоваться при многокритериальном анализе портфелей инвестиционных проектов и позволяет прогнозировать значения их ключевых экономических параметров.

В то же время модель и реализующий ее программный комплекс могут использоваться в образовательном процессе, что позволяет обучаемым анализировать возможные варианты стратегий формирования инвестиционной политики предприятия, отрасли или

региона. В рамках сценарного подхода расчеты могут проводиться для ряда вариантов развития ситуации (сценариев) – например, оптимистического, реалистического и пессимистического.

В настоящее время проводится работа по совершенствованию модели с учетом зависимости параметров проектов от величины дополнительного финансирования. Это позволит в процессе анализа перераспределять ресурсы по отдельным проектам с целью получения максимального экономического эффекта от реализации всего портфеля.

Литература

1. **Новыш Б.В., Шаститко Д.В.** Имитационная модель оценки времени реализации сложных программ с использованием дерева целей // Экономика и управление. Мн. Минский инст. управления. – 2012. – Т. 29. – № 1. – С.37–44.